

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-288611

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl. F21V 8/00

G09F 9/00

(21)Application number : 10-101792 (71)Applicant : NITTO JUSHI KOGYO KK  
KOIKE YASUHIRO

(22)Date of filing : 31.03.1998 (72)Inventor : HIGUCHI EIZABURO  
ISHIKAWA TAKESHI  
HORIBE AKIHIRO

### (54) TANDEM TYPE SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a surface light source device which secures a wide light emission area while using a compact structure.

**SOLUTION:** Light conducting blocks BL1-BL3 are arranged in tandem. The light conducting block BL1 is supplied with primary light from a primary light source L1. The other primary light sources L2, L3 are placed in recesses formed near the ends of the light conducting blocks BL1, BL2 and supply primary light to the light conducting blocks BL2, BL3. In order to prevent luminance insufficiency caused by electrode parts at both ends of each primary light source L2, L3, the superimposed parts of the adjacent light conducting blocks are formed by tong-shaped superimposed parts 17a, 17b, 27a, 27b and strip superimposed parts 17c, 27c. The light conducting blocks BL1-BL3 may be constructed of integrated light conducting plates. The primary light sources L1-L3 each having curved electrode parts at both ends may be employed.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.1999

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3373427

[Date of registration] 22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the 1st step, step [ 2nd ] ... the N-1st step and the Nth-step ( $N \geq 2$ ) tabular light guide block BL1 by which the tandem array was carried out so that the continuous large luminescence area might be offered, and BL2 ... BLN-1 and BLN Said light guide block BL1 -BLN The primary light source L1 which supplies primary light respectively, L2 ... LN-1 and LN It is tandem-die surface light source equipment equipped with the included tandem-die light guide-luminescent mechanism, and is said light guide block BL1 -BLN. Each The incidence end face for receiving supply of said primary light, said incidence end face, and the point of an opposite hand, It has the outgoing radiation side for carrying out outgoing radiation of the illumination light, and is light guide block BL1 -BLN-1 at least. Each It has the inclination which reduces thickness according to the distance buildup from an incidence edge. To the tooth-back side of the point of the k-th-step ( $k = 1 \dots N-1$ ) light guide block Light guide block BLk+1 of the k+1st step Primary light source Lk+1 for supplying primary light to an incidence end face The hollow used for arrangement is formed. primary light source Lk+1 Light guide block BLk between -- primary light source Lk+1 from -- light guide block BLk Said tandem-die surface light source equipment with which the protection-from-light object which intercepts direct light supply is arranged.

[Claim 2] The point of the k-th-step ( $k = 1 \dots N-1$ ) light guide block is light guide block BLk+1 of the k+1st step. Tandem-die surface light source equipment which has the upper superposition section and which was indicated by claim 1.

[Claim 3] The point of the k-th-step ( $k = 1 \dots N-1$ ) light guide block is light guide block BLk+1 of the k+1st step. Having the upper superposition section, said superposition section is light guide block BLk+1 of the k+1st step. Tandem-die surface light source

equipment which is formed so that the upper superposition distance may become large relatively in the side edge section and which was indicated by claim 1.

[Claim 4] Said light guide block BL1 by which the tandem array was carried out, and BL2 ... BLN-1 and BLN Tandem-die surface light source equipment with which at least two form the light guide block combination which consists of a light guide plate of one and which was indicated by claim 1.

[Claim 5] Tandem-die surface light source equipment with which the parallel arrangement of two or more said tandem-die light guide-luminescent mechanism is carried out and which was indicated by any 1 term of claim 1 - claim 4.

[Claim 6] At least one of said primary light sources is tandem-die surface light source equipment indicated by any 1 term of claim 1 arranged along with the incidence end face of the light guide block with which it has the configuration where the part containing the polar zone of ends curved, and the bay except said curved part corresponds - claim 5.

[Claim 7] Said light guide block BL1 by which tandem arrangement was carried out, and BL2 ... BLN-1 and BLN Tandem-die surface light source equipment with which the unsymmetrical prism sheet is arranged along the outgoing radiation side and which was indicated by any 1 term of claim 1 - claim 6.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the surface light source equipment of a tandem die using two or more tabular light guide blocks by which the tandem array was carried out, if it says in more detail about the surface light source equipment which changes and carries out outgoing radiation of the light emitted from the primary light source to the illumination-light bundle of the extensive cross-sectional area. The tandem-die surface light source equipment concerning this invention is applied to the backlighting in LCD (liquid crystal display) which has a large screen product especially, and is advantageous.

[0002]

[Description of the Prior Art] The surface light source equipment using the light guide plate which consists of a light-scattering transparent material or a transparence transparent material is proposed, and it is widely applied to the backlighting of a liquid crystal display etc. Conventional surface light source equipment is divided roughly into the thing of the mold with which optical supply is performed from the side of a light guide means, and the thing of the mold with which optical supply is performed

behind behind a light guide means. The former is also called side light mold face light equipment.

[0003] Drawing 1 is sketch drawing in which having carried out partial fracture and having shown the outline configuration of the liquid crystal display which used conventional side light mold face light equipment for backlighting. In addition, the formation pitch of the prism element of a prism sheet, the depth, etc. are exaggerated on account of the graphic display.

[0004] If this drawing is referred to, a sign 1 is the light guide plate of orientation outgoing radiation nature, and consists of the light-scattering light guide plates or transparence light guide plates which have a wedge cross section. The light-scattering light guide plate carried out uniform distribution of the "different refractive-index matter" into the matrix which is the light guide plate which consists of an optical material of the common knowledge which combined the light guide function and the internal dispersion function, for example, consists of polymethylmethacrylate (PMMA), and this matrix. The "different refractive-index matter" means the matter which has the refractive index of a matrix, and a substantially different refractive index.

[0005] The end face by the side of the thickness of a light guide plate 1 is made into the incidence end face 2, and the primary light source (fluorescent lamp) L which put Reflector R from the tooth back is arranged in the near. The reflector 3 is arranged along one major side (tooth back) 6 of a light guide plate 1. A reflector 3 consists of a silver foil sheet of regular-reflection nature, or a white sheet of diffuse reflection nature. The illumination light is taken out from the major side (outgoing radiation side) 5 of another side of a light guide plate 1. The prism sheet 4 is an one side prism sheet which has a prism side on one side, and it is arranged on the outside of the outgoing radiation side 5 so that the prism side may be turning inward.

[0006] Reference of the part by which fracture representation was carried out for explanation shows lateral-surface 4c of the prism sheet 4 as a smooth side. Liquid crystal panel LP is arranged through the polarization separation sheet LS on the outside of smooth side 4c. Liquid crystal panel LP has the configuration of the common knowledge which sandwiched the liquid crystal cell, the transparent electrode, etc. between two polarizing plates arranged so that a polarization shaft may intersect perpendicularly.

[0007] The polarization separation sheet LS is the optical element which tends to be used these days, and is arranged between the polarizing plate of the liquid crystal panel inside, and the prism sheet 4. It has the property in which this polarization separation sheet LS has the high permeability to the polarization component of the same direction as the polarization shaft of an inside polarizing plate, and the reflection factor to the polarization component of the direction which intersects perpendicularly with this polarization shaft is high.

[0008] The prism side which constitutes the medial surface of the prism sheet 4 has

many prism element trains. The direction of orientation of the prism element train of these large number is almost parallel to the incidence end face 2 of a light guide plate 1. As shown in the partial expanded sectional view, each prism element train has one pair of inclined planes 4a and 4b which form a V character-like slot. 1st inclined plane 4a turns to the incidence end face 2 of a light guide plate 1, and the sense and 2nd inclined plane 4b have turned to the point 7 of a light guide plate 1.

[0009] Tilt-angle  $\phi_1$  of 1st inclined plane 4a ] a Tilt-angle  $\phi_2$  of 2nd inclined plane 4b ] b That may not be as right as the case ( $\phi_1 = \phi_2$ ) of being equal (usually  $\phi_1 < \phi_2$ ). The former is called a symmetry prism sheet and the latter is called an unsymmetrical prism sheet.

[0010] The light guide of the light introduced in the light guide plate 1 from the primary light source L is carried out towards the end face 7 by the side of closing in, receiving a dispersion operation and reflex action within a light guide plate 1. In this process, outgoing radiation of the illumination light is gradually carried out from the outgoing radiation side 5.

[0011] As everyone knows, generally the light by which outgoing radiation is carried out in optical supply from the side from the outgoing radiation side 5 of the carrier beam light guide plate 1 is called the light guide plate of orientation outgoing radiation nature in order to show directivity with considerable plainness. The prism sheet 4 amends the propagation of the illumination light by which outgoing radiation was carried out with the priority to the slanting front from the outgoing radiation side 5 for this directivity in the request direction (usually almost the direction of a transverse plane).

[0012] Although the well-known side light mold face light equipment which gave [ above-mentioned ] explanation has the big advantage of permitting thin structure, when enlarging a luminescence side, it has the important trouble.

[0013] That is, the cross section of an illumination-light bundle is max, and while it is almost equal to the area of the outgoing radiation side 5 of the light guide plate 2 which receives optical supply from the primary light source L, there is a practical limitation in size buildup of the outgoing radiation side 5. If depth (the incidence end face 2 and point 7) is increased especially, the powerful primary light source L is not only required, but it will become difficult to obtain uniform brightness in respect of [ whole ] outgoing radiation. Generally, this difficulty will become serious if depth exceeds about 10 inches.

[0014] Therefore, it replaced with the liquid crystal display of a large-sized screen conventionally at side light mold face light equipment, and the surface light source equipment which has arranged two or more primary light sources behind a light guide means was adopted in many cases. This arrangement makes thin structure implementation difficulty. Moreover, a brightness difference tends to appear between right above [ of the primary light source ], and the other field, and arrangement of a component with the strong optical diffusing power for removing this is required.

Arrangement of such a component causes optical loss.

[0015] Although the technique using the side light mold face light equipment (the so-called 2 LGT type) which has arranged the primary light source to the ends side of the light guide plate of large size is also known, there are the following faults.

(1) Since the arrangement tooth space of the primary light source is required, depth becomes large at the both sides of a light guide plate.

(2) It is hard to adopt the structure using an unsymmetrical prism sheet. It is designed on the assumption that an unsymmetrical prism sheet receives optical supply from one side of a light guide plate, as shown in drawing 1 , and it is surmised that the property that optical supply may be performed is not acquired from the method of both sides.

(3) It is hard to realize structure which has arranged the three or more primary light sources in serial along the depth direction (the supply direction of primary light) of a light guide plate.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, while it can offer big luminescence area easily, even if the number of activities of the object of this invention of the primary light source increases, the tooth space for arrangement of these primary light source is to offer surface light source equipment securable reasonable. Moreover, while another object of this invention increases the number of activities of the primary light source exceeding two, it is to offer the luminescence area corresponding to it to apply easy surface light source equipment. It is in offering the surface light source equipment with which this invention of another object is further compatible without unreasonableness [ adoption / adoption of two or more primary light sources, and / of an unsymmetrical prism sheet ].

[0017]

[Means for Solving the Problem] The 1st step by which the tandem array was carried out so that the surface light source equipment according to this invention might offer the continuous large luminescence area, step [ 2nd ] ... the N-1st step, the Nth-step ( $N \geq 2$ ) tabular light guide block BL1, and BL2 ... BLN-1 and BLN The primary light source L1 which supplies primary light to these light guide block, and L2 ... LN-1 and LN It has the included tandem-die light guide-luminescent mechanism.

[0018] And light guide block BL1 -BLN Each is equipped with the outgoing radiation side for carrying out outgoing radiation of the illumination light to the incidence end face for receiving supply of primary light, an incidence end face, and the point of an opposite hand. Furthermore, it is light guide block BL1 -BLN-1 at least. Each It has the inclination which reduces thickness according to the distance buildup from an incidence edge. To the tooth-back side of the point of the k-th-step ( $k = 1 \dots N-1$ ) light guide block Light guide block BL $k+1$  of the k+1st step Primary light source L $k+1$  for supplying primary light to an incidence end face The hollow used for arrangement is formed. primary light source L $k+1$  Light guide block BL $k$  between -- primary light

source  $L_{k+1}$  from -- light guide block  $BL_k$  The protection-from-light object which intercepts direct light supply is arranged.

[0019] It sets in one desirable gestalt and the point of the  $k$ -th-step ( $k=1\dots N-1$ ) light guide block is light guide block  $BL_{k+1}$  of the  $k+1$ st step. It has the upper superposition section. In that case, the superposition section is light guide block  $BL_{k+1}$  of the  $k+1$ st step. It is still more desirable to be formed so that the upper superposition distance may become large relatively in the side edge section.

[0020] The light guide block  $BL_1$  by which the tandem array was carried out, and  $BL_2 \dots BL_{N-1}$  and  $BL_N$  At least two may form the light guide block combination which consists of a light guide plate of one. Moreover, the parallel arrangement of two or more tandem-die light guide-luminescent mechanism may be carried out.

[0021] Furthermore, you may make it arranged along with the incidence end face of the light guide block with which what has the configuration where the part containing the polar zone of ends curved is adopted, and the bay except the curved part corresponds about at least one of the primary light sources.

[0022] Furthermore, since the directivity of optical supply is common in all light guide blocks, even if it arranges an unsymmetrical prism sheet along an outgoing radiation side, inconvenience is not produced again.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, some operation gestalten of this invention are explained. In many drawings explaining each operation gestalt, the thickness of a light guide block and a prism sheet, the pitch of a prism train, the depth, etc. are exaggerated on account of the graphic display. moreover, the light guide block  $BL_1$  and  $BL_2$  etc. -- it is explained that a component is a light-scattering transparent material. Polymethylmethacrylate (PMMA) is used for the matrix of a light-scattering transparent material, and the particle of silicon resin is used for the different refractive-index matter. In addition, a transparence transparent material like acrylic resin may be adopted as the ingredient of a light guide block.

[0024] [1st operation gestalt] drawing 2 is a decomposition perspective view showing the important section configuration of the 1st operation gestalt of this invention. It sets to this drawing and they are a sign  $BL_1$  and  $BL_2$ . It is the 1st step and 2nd-step light guide block by which the tandem array was carried out along the supply direction of primary light. Although the light guide block by which tandem arrangement is carried out is two pieces here, generally tandem arrangement of the number of stages  $N$  beyond it ( $N \geq 2$ ) may be adopted.

[0025] each light guide block  $BL_1$  and  $BL_2$  one end face is taken as the incidence end faces 12 and 22 -- having -- the primary light source (for example, cold cathode tube)  $L_1$  and  $L_2$  from -- supply of primary light is received. Each light guide block  $BL_1$  and  $BL_2$  It has the inclination which reduces thickness toward points 17 and 27 from the incidence end faces 12 and 22. Here, the wedged board configuration is shown as a type configuration. Hereafter, the inclination about said thickness is represented

with a "wedged board configuration."

[0026] By such geometrical description, it is the 1st-step light guide block BL1. A hollow is formed in the tooth-back side of a point 17. This hollow is the 2nd step of light guide block BL2. The 2nd step of primary light source L2 which supplies primary light It is used for arrangement. In addition, a hollow is formed in the tooth-back side of the point of the k-th-step ( $k=1\dots N-1$ ) light guide block in the common case of a number of stages N ( $N\geq 2$ ), and it is light guide block BL $k+1$  of the k+1st step.

Primary light source L $k+1$  for supplying primary light to an incidence end face It is used for arrangement. The primary light source L1 of the 1st step According to the conventional arranging method, it is arranged along with the incidence end face 12.

[0027] what it should be careful of here -- the 1st-step light guide block BL1 The primary light source L2 of the 2nd step Reflector R2 which exists in between or the reflector 13 -- a protection-from-light function -- having -- the primary light source L2 from -- light guide block BL1 It is that direct optical supply is cut off substantially. Thereby, \*\* and \*\*\*\*\* are superfluously avoided for the point 17 neighborhood.

[0028] In drawing 3 , it is the primary light source L2. Amplification representation of the circumference was carried out with the sectional view. As shown in this drawing, it is the light guide block BL2. It has notch 22a formed in the edge by the side of the outgoing radiation side 25 around incidence end-face 22. On the other hand, it is the light guide block BL1. The configuration and dimension of a point 17 are designed so that it may have consistency with notch 22a. Contact side 17a of a point 17 is made to insert in and contact contact side 22b of notch 22a at the time of assembly, as the bold arrow showed. Contact side 17a and contact side 22b may be fixed with transparent adhesives.

[0029] Primary light source L2 Back the reflector 13 was formed and the end is prolonged in the notch 22. On the other hand, it is the light guide block BL1 and L2. Reflectors 13 and 23 are formed along tooth backs 16 and 26, and the point of a reflector 13 is a reflector R2 within notch 22a at the time of assembly. It piles up upwards and is put by the point 17. The part which ate into notch 22a is both light guide block BL1 and BL2. The superposition section is offered.

[0030] By such configuration, the outgoing radiation sides 15 and 25 offer the continuous luminescence area which does not break off on Boundary BR (refer to drawing 2 ). Moreover, by adjusting the configuration and dimension of the contact sides 17a and 22b, a level difference cannot arise and can make it Boundary BR.

[0031] As shown in drawing 2 , with this operation gestalt, the double-sided prism sheet 40 of one sheet is arranged along the outgoing radiation sides 15 and 25 which did in this way and were made flat in the whole. The double-sided prism sheet 40 has the prism train 41 in a medial surface, and has the prism train 42 in the lateral surface. The inside prism train 41 aligned mostly with the incidence end faces 12 and 22 at parallel, and the outside prism train 42 has aligned almost at right angles to the incidence end faces 12 and 22.



[0032] The prism sheet 40 may be an unsymmetrical prism sheet. That is, they are different include-angle  $\phi_{1a}$  to the perpendicular which stood inside 1st inclined plane 41a and 2nd inclined plane 41b of the prism train 41 in the extension direction of the whole component as an amplification extract was carried out and having been written together, and  $\phi_{1b}$ . You may be making. Desirable include-angle  $\phi_{1a}$  and  $\phi_{1b}$  As an example, there are  $\phi_{1a} = 5.6$  degree and  $\phi_{1b} = 35$  degree.

[0033] As mentioned above, the light guide block BL1 by which the tandem array was carried out and BL2 Each light guide block BL1 and BL2 The primary light source L1 which supplies primary light respectively, and L2 One tandem-die light guide-luminescent mechanism is constituted. Although it is desirable to be arranged like this operation gestalt so that the whole tandem-die light guide-luminescent mechanism may be covered as for the prism sheet 40, it may be covered by two or more sheets depending on the case.

[0034] The light guide block BL1 by which the tandem array was carried out, BL2, the primary light source L1, and L2 And the prism sheet 40 is held in housing (case) 50 in the state of an assembly, as shown in drawing 2 . Housing 50 had the rectangular frame 55 and equips the inside with the primary light source installation sections 51 and 52 and the light guide block installation sections 53 and 54. The primary light source installation sections 51 and 52 are the light guide block BL1 and BL2. It has the slant face adjusted in the dip of tooth backs 16 and 26, and considers as a reflector depending on the case. The fixed pawl 66 used for immobilization of many elements held in housing 50 is prepared for the proper place of the wall of a frame 55.

[0035] It is as follows if the outline of an operation (behavior of light) of the 1st operation gestalt of having the above configuration is described. In addition, a term division is carried out on account of explanation, and it indicates.

[0036] (1) the 1st-step light guide block BL1 \*\*\*\*\* -- the; primary light source L1 from -- light guide block BL1 The light guide of the light introduced inside is carried out towards the point 17 by the side of closing in, receiving a dispersion operation and reflex action. In this process, outgoing radiation of the illumination light is gradually carried out with the priority to the slanting front from the outgoing radiation side 15. it mentioned above -- as -- the primary light source L2 from -- light guide block BL1 Direct optical supply is not performed. Therefore, as for \*\* or \*\*\*\*\*, the point 17 neighborhood is avoided superfluously.

[0037] however, the primary light source L2 from -- once -- light guide block BL2 \*\*\*\* of the introduced light part -- a dispersion operation etc. -- the contact sides 22b and 17a -- letting it pass -- light guide block BL1 Flowing in is possible. moreover, the contact sides 17a and 22b -- letting it pass -- light guide block BL1 from -- light guide block BL2 The flow of light also exists slightly. In order to adjust this bidirectional flow, it sets to drawing 3 , and it is a reflector 13 or R2 among the contact sides 17a and 22b. An edge may be made to eat away moderately.

[0038] (2) the 2nd-step light guide block BL2 \*\*\*\*\* -- the; primary light source

L2 from -- light guide block BL2 The light guide of the light introduced inside is carried out towards a point 27, receiving a dispersion operation and reflex action. In this process, outgoing radiation of the illumination light is gradually carried out with the priority to the slanting front from the outgoing radiation side 25.

[0039] it mentioned above -- as -- the primary light source L2 from -- once -- light guide block BL2 \*\*\*\* of the introduced light part -- the contact sides 22b and 17a -- letting it pass -- light guide block BL1 Flowing in is possible. moreover, the contact sides 17a and 22b -- letting it pass -- light guide block BL1 from -- light guide block BL2 The flow of light also exists slightly.

[0040] Light guide block BL1 It is the light guide block BL2 of the next step about a point 17. The structure (refer to drawing 3 ) in which the small distance \*\*\*\*\* superposition section was formed is both light guide block BL1 by which tandem arrangement is carried out, and BL2. Not only making it hard to shift but both light guide block BL1, and BL2 The brightness nonuniformity (the bright line, dark band, etc.) which is easy to appear near a joint is prevented.

[0041] (3) The direction correction of the light by which outgoing radiation was carried out with the priority to the slanting front is made [ about the double-sided prism sheet 40 ] towards the direction of a transverse plane with the double-sided prism sheet 40 two-dimensional from the continuous luminescence area in which; outgoing radiation side 15 and the outgoing radiation side 25 connect with, and are formed.

[0042] Namely, direction correction is first made mostly by operation of the inside prism train 41 in the direction of a transverse plane in a vertical field to the incidence end faces 12 and 22. Subsequently, direction correction is mostly made in the direction of a transverse plane in an parallel field to the incidence end faces 12 and 22 by operation of the outside prism train 42.

[0043] Even if what it should be careful of here is the unsymmetrical prism sheet which the prism sheet 40 mentioned above, since the directivity of optical supply is common to the light guide block BL1 and BL12, it is that act equally to the outgoing radiation light from the outgoing radiation side 15, and the outgoing radiation light from the outgoing radiation side 25, and a uniform property is acquired about the whole luminescence area.

[0044] The [2nd operation gestalt] book operation gestalt has the structure which transformed a part of 1st operation gestalt mentioned above. Then, a different point from the 1st operation gestalt is mentioned, it explains, and explanation is repeatedly omitted about common structure and operation. Drawing 4 carries out simple representation of the important section configuration of the 2nd operation gestalt of this invention with a plan and a side elevation, and the representation of a prism sheet, a reflector, housing, etc. is omitted.

[0045] First, the total N of the light guide block by which tandem arrangement was carried out is  $N = 3$ . Namely, the light guide block BL1 and BL2 It is BL3 to the latter

part. Additional arrangement is carried out, and it responds to it, and is the three primary light sources L1, L2, and L3. It is arranged. Primary light source L1 Light guide block BL1 It is arranged along with an incidence end face, and is the light guide block BL1. Primary light is supplied.

[0046] Other primary light sources L2 and L2 They are the light guide block BL1 and BL2 respectively. It is arranged in the hollow formed near a point.

[0047] Next, an important thing is the light guide block BL1 and BL2. A point is the light guide block BL2 of the next step, and BL3 respectively. It is that the device is made by the configuration of the superposition section formed by eating away. That is, the superposition section is formed in the tongue-like superposition sections 17a, 17b, 27a, and 27b and the band-like superposition sections 17c and 27c.

[0048] As the plan showed, the tongue-like superposition sections 17a, 17b, 27a, and 27b are the light guide block BL2 and BL3. It is the part which laps on the edges-on-both-sides section, and has the bigger lap distance  $s$  than the lap distance  $d$  of the band-like superposition sections 17c and 27c.

[0049] By such superposition structure, it is the primary light source L2 and L3. Since an electrode exists in both ends, the lack of brightness which is easy to appear in the near can be prevented. Although the  $**$  value of the lap distance  $d$  and  $s$  is defined in design, if an example is raised, they will be  $d = 5\text{mm}$  and  $s = 20\text{mm}$ . Moreover, the light guide block BL1, BL2, and BL3 The thickness of 5mm (however, a condition [ BL /3 / BL2 and ] without notching assumption) and the thinnest part of the thickness of the thickest part is 1mm. The primary light source L1 which suits this, L2, and L3 A path is 3mm.

[0050] The outline of an operation (behavior of light) of the 2nd operation gestalt is the same as the 1st operation gestalt. However, the homogeneity of the brightness improved more is expectable with the device of the above-mentioned superposition structure.

[0051] In the 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt which carried out the [3rd operation gestalt]  $****$ , each of two or more light guide blocks by which tandem arrangement is carried out is a thing according to individual as a transparent material. However, two or more light guide blocks BL1 by which tandem arrangement is carried out as shown in drawing 5 , BL2, BL3, and BL4 It may constitute from a light guide plate of one, and you may adopt as combination of a light guide block.

[0052] Moreover, the light guide block BL1 and BL2 It may constitute from a light guide plate of one, BL3 and BL4 may be constituted from an another light guide plate of one, and both light guide plates may be connected. Thus, the operation gestalt which adopts the combination of a light guide block as a part or all of two or more light guide blocks by which tandem arrangement is carried out is made into the 3rd operation gestalt. The outgoing radiation side of the light guide block with which one advantage of the 3rd operation gestalt constitutes the combination of a light guide block is that a boundary cannot be inevitably conspicuous continuously easily.

[0053] In the 1st operation gestalt which carried out the [4th operation gestalt] \*\*\*\*  
– the 3rd operation gestalt, the primary straight-line rod-like light source is used.  
Since the primary straight-line rod-like light source has the polar zone to both ends,  
the lack of brightness tends to generate it in the near. In the 2nd operation gestalt,  
this is prevented with the device of the superposition section. The description of this  
operation gestalt has avoided this problem using the primary light source which  
incurvated ends.

[0054] Drawing 6 is a decomposition perspective view showing the important section  
configuration of the 4th operation gestalt, and representation, such as a prism sheet  
and a reflector, is omitted. It sets to this drawing and they are a sign BL1 and BL2. It  
is the 1st step and 2nd-step light guide block by which the tandem array was carried  
out along the supply direction of primary light. Although the light guide block by which  
tandem arrangement is carried out is two pieces here, tandem arrangement of the  
number of stages  $N$  beyond it ( $N \geq 2$ ) may be adopted.

[0055] They are each light guide block BL1 and BL2 like the case of the 1st operation  
gestalt. One end face is made into an incidence end face, and receives supply of  
primary light. Moreover, it has the inclination which reduces thickness toward a point  
from an incidence end face.

[0056] The description of this operation gestalt is the primary light source L1 and L2.  
It is in a configuration. Namely, the primary light source L1 used here and BL2 It is  
that the part valve flow coefficient containing the polar zone EL11, EL12, and EL22  
(one polar zone of the primary light source L2 is un-illustrating) of ends is curving.  
Primary light source L2 If it attaches, it is the 1st-step light guide block BL1. It is  
arranged in the hollow formed in the tooth-back side of a point.

[0057] The primary light source L1 and L2 Corresponding to the description, housing  
(case) 60 has different structure the housing 50 adopted with the 1st operation  
gestalt, and a little.

[0058] That is, housing 60 has the rectangular frame 65, and equips the inside with  
the primary light source installation sections 61 and 62 and the light guide block  
installation sections 63 and 64, and the clearance holes H11, H12, H21, and H22 which  
insert in the polar zone corresponding to each bend are formed in the primary light  
source installation sections 61 and 62.

[0059] The primary light source installation sections 61 and 62 are the light guide  
block BL1 and BL2. It has the slant face adjusted in dip on the back, and considers as  
a reflector depending on the case. The fixed pawl 66 used for immobilization of many  
elements held in housing 60 is prepared for the proper place of the wall of a frame 65.

[0060] In the 4th operation gestalt which has the above configuration, when many  
elements are held in housing 60, it is arranged so that the straight-line part between  
the bends valve flow coefficient of both sides may meet along with the overall length  
of an incidence end face. Therefore, the lack of brightness resulting from the polar  
zone does not occur.

[0061] In the 1st operation gestalt which carried out the [5th operation gestalt] \*\*\*\*  
– the 4th operation gestalt, the tandem-die surface light source equipment with which  
one tandem-die light guide-luminescent mechanism which includes the primary light  
source which supplies primary light respectively in the one-set light guide block in  
which the tandem array was carried out by each, and these light guide block was  
equipped is indicated.

[0062] However, the parallel arrangement of two or more such tandem-die light  
guide-luminescent mechanism can also be carried out. Drawing 7 carries out simple  
representation of the important section configuration of the 5th operation gestalt  
which adopted such arrangement by the plan, and the representation of a prism sheet,  
a reflector, housing, etc. is omitted.

[0063] As shown in this drawing, they are the light guide block BL1, BL2, and BL3.  
The primary light source L1 which supplies primary light to them, L2 and L3 one -- a  
\*\* -- a tandem die -- a light guide – luminescent mechanism -- constituting --  
having -- a light guide -- a block -- BL -- one -- ' -- BL -- two -- ' -- BL -- three  
-- ' -- them -- primary -- light -- supplying -- primary -- the light source -- L --  
one -- ' -- L -- two -- ' -- L -- three -- ' -- \*\*\*\* -- obtaining -- one -- a \*\* -- a  
tandem die -- a light guide – luminescent mechanism -- constituting -- having --  
\*\*\*\* .

[0064] The parallel arrangement of these two tandem-die light guide-luminescent  
mechanism is carried out, and tandem-die surface light source equipment with the  
luminescence area extended two-dimensional is constituted. The same thing as the  
1st – the 4th operation gestalt can be used for each tandem-die light guide-  
luminescent mechanism.

[0065] If the view of this operation gestalt is generalized, a light guide block will be  
arranged in all directions so that it may cover with a tatami, and it will become  
possible to offer the tandem-die surface light source equipment which has very big  
luminescence area by arranging the primary light source which supplies primary light  
corresponding to each light guide block.

[0066] In addition, like the case of drawing 1 , although the operation gestalt  
according to individual did not describe, if a polarization separation sheet, a liquid  
crystal panel, etc. are arranged in piles on the outside of tandem-die surface light  
source equipment, a liquid crystal display is constituted.

[0067] Moreover, although the point adopted the thing of a thin configuration  
relatively about all light guide blocks with each operation gestalt, about the light guide  
block of the last stage, a point may not be the thing of a thin configuration relatively.  
It is because the tooth space for arrangement of the primary light source which  
performs optical supply to the light guide block of the next step is unnecessary.  
However, it is desirable to adopt the thing of a common configuration as all light guide  
blocks from a viewpoint which makes the property of the whole luminescence area  
homogeneity.

[0068]

[Effect of the Invention] According to this invention, surface light source equipment with big luminescence area can provide easily. Moreover, even if the number of activities of the primary light source increases, the tooth space for arrangement of these primary light source can secure reasonable. Furthermore, the surface light source equipment which can adopt an unsymmetrical prism sheet reasonable is offered.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is sketch drawing in which having carried out partial fracture and having shown the outline configuration of the liquid crystal display which used the surface light source equipment of the conventional common side light mold for backlighting.

[Drawing 2] It is a decomposition perspective view showing the important section configuration of the 1st operation gestalt.

[Drawing 3] The primary light source L2 shown in drawing 2 It is the sectional view which carried out amplification representation of the circumference.

[Drawing 4] Simple representation of the important section configuration of the 2nd operation gestalt of this invention is carried out with a plan and a side elevation.

[Drawing 5] Simple representation of the important section configuration of the 3rd operation gestalt of this invention is carried out with a sectional side elevation.

[Drawing 6] It is a decomposition perspective view showing the important section configuration of the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] Simple representation of the important section configuration of the 5th operation gestalt of this invention is carried out by the plan.

[Description of Notations]

1 Light Guide Plate

2 Incidence End Face

3, 13, 23, R, R2 Reflector (silver foil)

4 One Side Prism Sheet

4a, 41a The 1st inclined plane

4b, 41b The 2nd inclined plane

4c Outgoing radiation side (one side prism sheet)

5 Outgoing Radiation Side of Light Guide Plate

6 Tooth Back of Light Guide Plate

7 Point of Light Guide Plate

12 22 Incidence end face of a light guide block

15 25 Outgoing radiation side of a light guide block  
16 Tooth Back of Light Guide Block  
17 27 Point of a light guide block  
17a, 17b, 27a, 27b Tongue-like superposition section  
17c, 27c Band-like superposition section  
17d Point contact side  
22a Notch  
22b Notch contact side  
40 Double-sided Prism Sheet  
41 Inside Prism Train  
42 Outside Prism Train  
50 60 Housing  
51, 52, 61, 62 Primary light source installation section  
53, 54, 63, 64 Light guide block installation section  
55 65 Frame  
56 66 Fixed pawl  
BL Light guide plate (combination of a light guide block)  
BL1, BL2, BL3, BL4 Light guide block  
BR12 Light guide block boundary  
valve flow coefficient Bend  
EL11, EL12, EL22 Polar zone  
H11, H12, H12, H22 Clearance hole of the polar zone  
L, L1, L2, L3, L4 Fluorescent lamp (primary light source)  
LP Liquid crystal panel  
LS Polarization separation sheet  
N The direction of a normal

---

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-288611

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 A

G 0 9 F 9/00

3 3 6

G 0 9 F 9/00

3 3 6 G

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-101792

(22)出願日 平成10年(1998)3月31日

(71)出願人 593153369

日東樹脂工業株式会社

東京都品川区平塚2丁目9番29号

(71)出願人 591061046

小池 康博

神奈川県横浜市青葉区市ヶ尾町534の23

(72)発明者 樋口 榮三郎

東京都品川区平塚2丁目9番29号 日東樹脂工業 株式会社内

(72)発明者 石川 毅

東京都品川区平塚2丁目9番29号 日東樹脂工業 株式会社内

(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

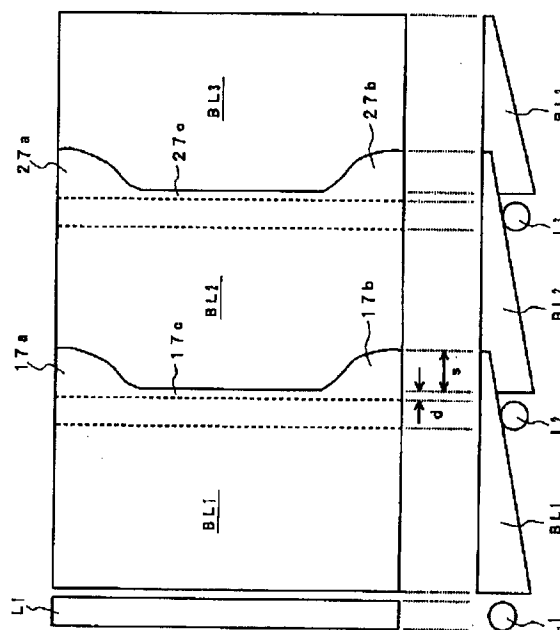
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タンデム型面光源装置

(57)【要約】

【課題】 コンパクトな構造で広発光エリアを確保した面光源装置。

【解決手段】 導光ブロックBL1～BL3がタンデム配置される。導光ブロックBL1は一次光源L1から一次光の供給を受ける。他の一次光源L2、L3は導光ブロックBL1、BL2の先端部付近に形成される凹所に配置され、導光ブロックBL2、BL3に一次光の供給を行なう。一次光源L2、L3の両端の電極部による輝度不足の発生を防止するために、隣合う導光ブロックの重畳部は、舌状重畳部17a、17b、27a、27bと帯状重畳部17c、27cで形成される。導光ブロックBL1～BL3は一体の導光板で構成されても良い。また、一次光源L1～L3として、両端の電極部を湾曲させた形状のものを採用しても良い。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続した広い発光エリアを提供するようにタンデム配列された第 1 段目、第 2 段目・・・第  $N-1$  段目、第  $N$  段目 ( $N \geq 2$ ) の板状の導光ブロック  $BL_1$ 、 $BL_2$ ・・・ $BL_{N-1}$ 、 $BL_N$  と、前記導光ブロック  $BL_1 \sim BL_N$  に一次光を各々供給する一次光源  $L_1$ 、 $L_2$ ・・・ $L_{N-1}$ 、 $L_N$  を含むタンデム型導光一発光機構を備えたタンデム型面光源装置であって、前記導光ブロック  $BL_1 \sim BL_N$  の各々は、前記一次光の供給を受けるための入射端面と、前記入射端面と、反対側の先端部と、照明光を出射するための出射面を備えており、

少なくとも導光ブロック  $BL_1 \sim BL_{N-1}$  の各々は、入射端面からの距離増大に応じて厚さを減ずる傾向を有し、

第  $k$  段目 ( $k = 1 \sim N-1$ ) の導光ブロックの先端部の背面側には、第  $k+1$  段目の導光ブロック  $BL_{k+1}$  の入射端面に一次光を供給するための一次光源  $L_{k+1}$  の配置に利用される凹所が形成されており、

一次光源  $L_{k+1}$  と導光ブロック  $BL_k$  の間には、一次光源  $L_{k+1}$  から導光ブロック  $BL_k$  への直接光供給を遮断する遮光体が配置されている、前記タンデム型面光源装置。

【請求項 2】 第  $k$  段目 ( $k = 1 \sim N-1$ ) の導光ブロックの先端部が、第  $k+1$  段目の導光ブロック  $BL_{k+1}$  上への重畳部を有している、請求項 1 に記載されたタンデム型面光源装置。

【請求項 3】 第  $k$  段目 ( $k = 1 \sim N-1$ ) の導光ブロックの先端部が、第  $k+1$  段目の導光ブロック  $BL_{k+1}$  上への重畳部を有し、前記重畳部は、第  $k+1$  段目の導光ブロック  $BL_{k+1}$  上への重畳距離が側縁部で相対的に大きくなるように形成されている、請求項 1 に記載されたタンデム型面光源装置。

【請求項 4】 前記タンデム配列された導光ブロック  $BL_1$ 、 $BL_2$ ・・・ $BL_{N-1}$ 、 $BL_N$  の内の少なくとも 2 つが、一体の導光板からなる導光ブロック結合体を形成している、請求項 1 に記載されたタンデム型面光源装置。

【請求項 5】 前記タンデム型導光一発光機構が複数個並列配置されている、請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたタンデム型面光源装置。

【請求項 6】 前記一次光源の内の少なくとも一つは、両端の電極部を含む部分が湾曲した形状を有し、前記湾曲した部分を除く直線部が対応する導光ブロックの入射端面に沿って配置されている請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載されたタンデム型面光源装置。

【請求項 7】 前記タンデム配置された導光ブロック  $BL_1$ 、 $BL_2$ ・・・ $BL_{N-1}$ 、 $BL_N$  の出射面に沿って非対称プリズムシートが配置されている、請求項 1～請

求項 6 のいずれか 1 項に記載されたタンデム型面光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一次光源から放射された光を広断面積の照明光束に変換して出射する面光源装置に関し、更に詳しく言えば、タンデム配列された複数の板状導光ブロックを用いたタンデム型の面光源装置に関する。本発明に係るタンデム型面光源装置は、特に広い表示面積を有する LCD (液晶ディスプレイ) におけるバックライティングに適用して有利なものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光散乱導光体あるいは透明導光体からなる導光板を利用した面光源装置が提案され、液晶ディスプレイのバックライティング等に広く適用されている。従来の面光源装置は、導光手段の側方から光供給が行なわれる型のものと、導光手段の背後から光供給が行なわれる型のものに大別される。前者は、サイドライト型面光源装置とも呼ばれる。

【0003】 図 1 は、従来のサイドライト型面光源装置をバックライティングのために用いた液晶ディスプレイの概略構成を部分破断して示した見取図である。なお、図示の都合上、プリズムシートのプリズム要素の形成ピッチ、深さなどは誇張されている。

【0004】 同図を参照すると、符号 1 は指向出射性の導光板で、楔形断面を有する光散乱導光板あるいは透明導光板で構成されている。光散乱導光板は、導光機能と内部散乱機能を兼備した周知の光学材料からなる導光板で、例えばポリメチルメタクリレート (PMMA) からなるマトリックスと該マトリックス中に「異屈折率物質」を一様分散させたものからなる。「異屈折率物質」とは、マトリックスの屈折率と実質的に異なる屈折率を有する物質を意味する。

【0005】 導光板 1 の肉厚側の端面は入射端面 2 とされ、その近傍には反射体 R を背面からかぶせた一次光源 (蛍光ランプ) L が配置されている。導光板 1 の一方のメジャー面 (背面) 6 に沿って反射体 3 が配置されている。反射体 3 は、正反射性の銀箔シートあるいは拡散反射性の白色シートからなる。照明光は、導光板 1 の他方のメジャー面 (出射面) 5 から取り出される。プリズムシート 4 は片面にプリズム面を有する片面プリズムシートで、そのプリズム面が内向となるように出射面 5 の外側に配置されている。

【0006】 説明のために破断描示された部分を参照すると、プリズムシート 4 の外側面 4c が平滑面として示されている。平滑面 4c の外側には、偏光分離シート LS を介して液晶パネル LP が配置されている。液晶パネル LP は、偏光軸が直交するように配置した 2 枚の偏光板間に液晶セル、透明電極等を挟んだ周知の構成を有し

ている。

【0007】偏光分離シートLSは、昨今使用される傾向にある光学素子で、液晶パネル内側の偏光板とプリズムシート4の間に配置される。この偏光分離シートLSは内側の偏光板の偏光軸と同じ方向の偏光成分に対する透過率が高く、同偏光軸と直交する方向の偏光成分に対する反射率が高い性質を有している。

【0008】プリズムシート4の内側面を構成するプリズム面は多数のプリズム要素列を有する。これら多数のプリズム要素列の配向方向は、導光板1の入射端面2とほぼ平行である。部分拡大断面図に示したように、各プリズム要素列はV字状の溝を形成する1対の傾斜面4a、4bを有している。第1の傾斜面4aは導光板1の入射端面2を向き、第2の傾斜面4bは導光板1の先端部7を向いている。

【0009】第1傾斜面4aの傾斜角 $\varphi_a$ と第2傾斜面4bの傾斜角 $\varphi_b$ は、等しい場合( $\varphi_a = \varphi_b$ )とそうでない場合(通常、 $\varphi_a < \varphi_b$ )がある。前者は対称プリズムシートと呼ばれ、後者は非対称プリズムシートと呼ばれる。

【0010】一次光源Lから導光板1内に導入された光は、導光板1内で散乱作用と反射作用を受けながら肉薄側の端面7に向けて導光される。この過程で、照明光が徐々に出射面5から出射される。

【0011】周知の通り、側方から光供給を受けた導光板1の出射面5から出射される光は、相当の明瞭さを持った指向性を示すため、一般に指向出射性の導光板と呼ばれている。プリズムシート4は、この指向性のために、出射面5から斜め前方に優先的に出射された照明光の伝播方向を所望方向(通常はほぼ正面方向)に補正する。

【0012】上記説明した公知のサイドライト型面光源装置は、薄型構造を許容するという大きな利点を有しているが、発光面を大型化する上で重要な問題点を有している。

【0013】即ち、照明光束の断面積は、最大で、一次光源Lから光供給を受ける導光板2の出射面5の面積とほぼ等しい一方、出射面5のサイズ増大には実用上の限界がある。特に、奥行き(入射端面2と先端部7の)を増大させると、強力な一次光源Lが要求されるだけでなく、出射面全体で均一な輝度を得ることが困難となってくる。一般には、奥行きが約10インチを越えるとこの困難性は深刻となる。

【0014】従って、従来は、大型画面の液晶ディスプレイにはサイドライト型面光源装置に代えて、導光手段の背後に複数の一次光源を配置した面光源装置が採用されることが多かった。この配置は、薄型構造を実現困難にする。また、一次光源の直上とそれ以外の領域との間に輝度差が現れ易く、これを除去するための強い光拡散能を持つ素子の配置が要求される。このような素子の配

置は、光損失の要因となる。

【0015】大サイズの導光板の両端面に一次光源を配置したサイドライト型面光源装置(いわゆる2灯型)を用いる手法も知られているが、次のような欠点がある。

(1) 導光板の両側に一次光源の配置スペースが必要なため、奥行きが大きくなる。

(2) 非対称プリズムシートを用いた構造を採用し難い。非対称プリズムシートは、図1に示したように、導光板の一方の側方から光供給を受けることを前提に設計されており、両側方から光供給を行なっても良い特性が得られないと推測される。

(3) 導光板の奥行き方向(一次光の供給方向)に沿って3個以上の一次光源を直列的に配置した構造が実現し難い。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の目的は、大きな発光エリアを容易に提供することが出来るとともに、一次光源の使用数が増えてもそれら一次光源の配置のためのスペースが無理なく確保出来る面光源装置を提供することにある。また、本発明のもう一つの目的は、一次光源の使用数を2本を越えて増やすとともにそれに見合った発光エリアを提供することが容易な面光源装置を適用することにある。本発明の更にもう一つの目的は、複数の一次光源の採用と、非対称プリズムシートの採用とを無理なく両立出来る面光源装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に従った面光源装置は、連続した広い発光エリアを提供するようにタンデム配列された第1段目、第2段目・・・第N-1段目、第N段目( $N \geq 2$ )の板状の導光ブロックBL1、BL2・・・BLN-1、BLNと、それら導光ブロックに一次光を供給する一次光源L1、L2・・・LN-1、LNを含むタンデム型導光-発光機構を備えている。

【0018】そして、導光ブロックBL1～BLNの各々は、一次光の供給を受けるための入射端面と、入射端面と、反対側の先端部と、照明光を出射するための出射面を備えている。更に、少なくとも導光ブロックBL1～BLN-1の各々は、入射端面からの距離増大に応じて厚さを減ずる傾向を有し、第k段目( $k = 1 \cdots N-1$ )の導光ブロックの先端部の背面側には、第k+1段目の導光ブロックBLk+1の入射端面に一次光を供給するための一次光源Lk+1の配置に利用される凹所が形成されている。一次光源Lk+1と導光ブロックBLkの間には、一次光源Lk+1から導光ブロックBLkへの直接光供給を遮断する遮光体が配置されている。

【0019】一つの好ましい形態においては、第k段目( $k = 1 \cdots N-1$ )の導光ブロックの先端部が、第k+1段目の導光ブロックBLk+1上への重畳部を有している。その場合、重畳部は、第k+1段目の導光プロ

ックB L<sub>k+1</sub> 上への重畳距離が側縁部で相対的に大きくなるように形成されていることが更に好ましい。

【0020】タンデム配列された導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>・・・B L<sub>N-1</sub>、B L<sub>N</sub>の内の少なくとも2つは、一体の導光板からなる導光ブロック結合体を形成していても良い。また、タンデム型導光－発光機構は複数個並列配置されていても良い。

【0021】更に、一次光源の内の少なくとも一つについて、両端の電極部を含む部分が湾曲した形状を有しているものを採用し、湾曲した部分を除く直線部が対応する導光ブロックの入射端面に沿って配置されるようにしても良い。

【0022】更にまた、光供給の方向性が全導光ブロックに共通しているため、非対称プリズムシートを出射面に沿って配置しても不都合を生じない。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態について説明する。各実施形態を説明する諸図において、図示の都合上、導光ブロック、プリズムシートの厚さ、プリズム列のピッチ、深さなどは誇張されている。また、導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>等の構成材料は光散乱導光体であるとして説明する。光散乱導光体のマトリックスには、例えばポリメチルメタクリレート(PMMA)が用いられ、異屈折率物質には例えばシリコン樹脂の微粒子が用いられる。なお、導光ブロックの材料には、例えばアクリル樹脂のような透明導光体が採用されても良い。

【0024】〔第1実施形態〕図2は、本発明の第1実施形態の要部構成を表わした分解斜視図である。同図において、符号B L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>は、一次光の供給方向に沿ってタンデム配列された第1段目、第2段目の導光ブロックである。タンデム配置される導光ブロックはここでは2個であるが、一般にはそれ以上の段数N(N≧2)のタンデム配置が採用されても良い。

【0025】各導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>の一方の端面は入射端面12、22とされ、一次光源(例えば、冷陰極管)L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>から一次光の供給を受ける。各導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>は、入射端面12、22から先端部17、27に向かって厚さを減ずる傾向を有している。ここでは、典型形状として楔板形状が示されている。以下、前記厚さに関する傾向を「楔板形状」で代表させる。

【0026】このような形状的特徴により、第1段目の導光ブロックB L<sub>1</sub>の先端部17の背面側には、凹所が形成される。この凹所は、2段目の導光ブロックB L<sub>2</sub>へ一次光を供給する2段目の一次光源L<sub>2</sub>の配置に利用される。なお、段数N(N≧2)の一般ケースにおいては、第k段目(k=1・・・N-1)の導光ブロックの先端部の背面側に凹所が形成され、第k+1段目の導光ブロックB L<sub>k+1</sub>の入射端面に一次光を供給するための

一次光源L<sub>k+1</sub>の配置に利用される。第1段目の一次光源L<sub>1</sub>は、従来の配置法に従って、入射端面12に沿って配置される。

【0027】ここで注意すべきことは、第1段目の導光ブロックB L<sub>1</sub>と第2段目の一次光源L<sub>2</sub>の間に存在する反射体R2あるいは反射体13が遮光機能を有し、一次光源L<sub>2</sub>から導光ブロックB L<sub>1</sub>への直接的な光供給が実質的に断たれていることである。これにより、先端部17付近が過剰に輝やく現象が回避される。

【0028】図3には、一次光源L<sub>2</sub>の周辺を断面図で拡大描示した。同図に示したように、導光ブロックB L<sub>2</sub>は、入射端面22周辺で出射面25側の縁部に形成された切欠部22aを有する。一方、導光ブロックB L<sub>1</sub>の先端部17の形状と寸法は、切欠部22aと整合するように設計される。組立時には、太矢印で示したように、先端部17の当接面17aを切欠部22aの当接面22bに嵌め込んで当接させる。当接面17aと当接面22bは透明な接着剤により固定しても良い。

【0029】一次光源L<sub>2</sub>の背後には反射体13が設けられ、その一端は切欠部22内に延びている。一方、導光ブロックB L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>の背面16、26に沿って反射体13、23が設けられており、反射体13の先端部は、組立時に切欠部22a内で、反射体R2上に重ねられ、先端部17によって挟み込まれる。切欠部22aに食い込んだ部分は、両導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>の重畳部を提供する。

【0030】このような構成により、出射面15、25は境界B R(図2参照)で途切れない連続した発光エリアを提供する。また、当接面17aと22bの形状と寸法を整合させることで境界B Rに段差が生じなくなることが出来る。

【0031】図2に示したように、本実施形態では、このようにして全体を平坦にされた出射面15、25に沿って一枚の両面プリズムシート40が配置される。両面プリズムシート40は、内側面にプリズム列41、外側面にプリズム列42を有している。内側のプリズム列41は入射端面12、22とほぼ平行に整列し、外側のプリズム列42は入射端面12、22とほぼ垂直に整列している。

【0032】プリズムシート40は非対称プリズムシートであっても良い。即ち、拡大抽出して併記したように、内側のプリズム列41の第1傾斜面41aと第2傾斜面41bは、素子全体の延在方向に立てた垂線に対して異なる角度φ<sub>a</sub>、φ<sub>b</sub>をなしていても良い。好ましい角度φ<sub>a</sub>、φ<sub>b</sub>の実例として、φ<sub>a</sub>=5.6°、φ<sub>b</sub>=35°がある。

【0033】以上のように、タンデム配列された導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>と、各導光ブロックB L<sub>1</sub>、B L<sub>2</sub>に一次光を各々供給する一次光源L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>は、一つのタンデム型導光－発光機構を構成する。プリズムシー

ト40は、本実施形態のように、タンデム型導光一発光機構全体をカバーするように配置されることが好ましいが、場合によっては複数枚でカバーしても良い。

【0034】タンデム配列された導光ブロックBL1、BL2、一次光源L1、L2及びプリズムシート40は、図2に示したように、組立体の状態でハウジング（ケース）50に収容される。ハウジング50は、矩形のフレーム55を有し、その内側に一次光源設置部51、52、導光ブロック設置部53、54を備えている。一次光源設置部51、52は、導光ブロックBL1、BL2の背面16、26の傾斜に整合した斜面を有し、場合によっては反射面とされる。フレーム55の内壁の適所には、ハウジング50に収容される諸要素の固定に利用される固定爪66が設けられる。

【0035】以上の構成を有する第1実施形態の作用（光の挙動）の概略を述べれば次のようになる。なお、説明の都合上、項分けして記載する。

【0036】（1）第1段の導光ブロックBL1について；一次光源L1から導光ブロックBL1内に導入された光は、散乱作用と反射作用を受けながら肉薄側の先端部17に向けて導光される。この過程で、照明光が徐々に射出面15から斜め前方に優先的に射出される。前述したように、一次光源L2から導光ブロックBL1への直接的な光供給は行なわれない。従って、先端部17付近が過剰に輝やく現象は回避される。

【0037】但し、一次光源L2から一旦導光ブロックBL2へ導入された光の極く一部が、散乱作用等により、当接面22b、17aを通して導光ブロックBL1へ流れ込むことは有り得る。また、当接面17a、22bを通して、導光ブロックBL1から導光ブロックBL2への光の流れも僅かながら存在する。この双方向の流れを調節するために、図3において、当接面17a、22bの間に反射体13あるいはR2の端部を適度に食い込ませても良い。

【0038】（2）第2段の導光ブロックBL2について；一次光源L2から導光ブロックBL2内に導入された光は、散乱作用と反射作用を受けながら先端部27に向けて導光される。この過程で、照明光が徐々に射出面25から斜め前方に優先的に射出される。

【0039】前述したように、一次光源L2から一旦導光ブロックBL2へ導入された光の極く一部は、当接面22b、17aを通して導光ブロックBL1へ流れ込むことは有り得る。また、当接面17a、22bを通して、導光ブロックBL1から導光ブロックBL2への光の流れも僅かながら存在する。

【0040】導光ブロックBL1の先端部17を次段の導光ブロックBL2に小距離食い込ませて重畳部を形成した構造（図3参照）は、タンデム配置される両導光ブロックBL1、BL2をずれ難くするだけでなく、両導光ブロックBL1、BL2の継目付近に現れ易い輝度ム

ラ（輝線、暗帯等）を防止する。

【0041】（3）両面プリズムシート40について；射出面15と射出面25が連結して形成される連続した発光エリアから斜め前方に優先的に射出された光は、両面プリズムシート40によって、2次元的に正面方向に向けて方向修正される。

【0042】即ち、先ず内側のプリズム列41の作用により、入射端面12、22に対して垂直な面内ではほぼ正面方向に方向修正される。次いで外側のプリズム列42の作用により、入射端面12、22に対して平行な面内ではほぼ正面方向に方向修正される。

【0043】ここで注意すべきことは、プリズムシート40が前述した非対称プリズムシートであっても、光供給の方向性が導光ブロックBL1、BL2で共通であるため、射出面15からの射出光と射出面25からの射出光に対して同等に作用し、発光エリア全体について均一な特性が得られることである。

【0044】〔第2実施形態〕本実施形態は、上述した第1実施形態を一部変形した構造を有する。そこで、第1実施形態と異なる点を挙げて説明し、共通した構造と作用については繰返し説明を省略する。図4は、本発明の第2実施形態の要部構成を上面図及び側面図で簡略描示したものであり、プリズムシート、反射体、ハウジング等の描示は省略されている。

【0045】先ず、タンデム配置された導光ブロックの総数NはN=3である。即ち、導光ブロックBL1、BL2の後段にBL3が追加配置され、それに応じて、3個の一次光源L1、L2、L3が配置されている。一次光源L1は導光ブロックBL1の入射端面に沿って配置され、導光ブロックBL1に一次光を供給する。

【0046】他の一次光源L2、L2は、各々導光ブロックBL1、BL2の先端部付近に形成される凹所に配置される。

【0047】次に重要なことは、導光ブロックBL1、BL2の先端部が各々次段の導光ブロックBL2、BL3に食い込んで形成される重畳部の形状に工夫がなされていることである。即ち、重畳部は、舌状重畳部17a、17b、27a、27bと帯状重畳部17c、27cで形成されている。

【0048】上面図で示したように、舌状重畳部17a、17b、27a、27bは導光ブロックBL2、BL3の両側縁部上に重なる部分で、帯状重畳部17c、27cの重なり距離dよりも大きな重なり距離sを有している。

【0049】このような重畳構造により、一次光源L2、L3の両端部に電極が存在するためにその近傍に現れ易い輝度不足を防止出来る。重なり距離d、sの適値は設計的に定められるが、一例を上げれば、d=5mm、s=20mmである。また、導光ブロックBL1、BL2、BL3の最厚部の厚さは例えば5mm（但し、

BL2、BL3については、切欠無しの状態を仮定)、最薄部の厚さは例えば1mmである。これに適合する一次光源L1、L2、L3の径は例えば3mmである。

【0050】第2実施形態の作用(光の挙動)の概略は、第1実施形態と同様である。但し、上記した重畳構造の工夫により、より改善された輝度の均一性が期待出来る。

【0051】〔第3実施形態〕上述した第1実施形態及び第2実施形態においては、タンデム配置される複数の導光ブロックの各々は、導光体としては個別のものである。しかし、図5に示したように、タンデム配置される複数の導光ブロックBL1、BL2、BL3、BL4を一体の導光板で構成し、導光ブロックの結合体として採用しても良い。

【0052】また、導光ブロックBL1、BL2を一体の導光板で構成し、BL3、BL4を一体の別の導光板で構成し、両導光板を連結しても良い。このように、タンデム配置される複数の導光ブロックの一部または全部に導光ブロックの結合体を採用する実施形態を、第3実施形態とする。第3実施形態の一つの利点は、導光ブロックの結合体を構成する導光ブロックの出射面が必然的に連続し、境界が目立ちにくいことである。

【0053】〔第4実施形態〕上述した第1実施形態～第3実施形態においては、直線棒状の一次光源が使用されている。直線棒状の一次光源は、両端部に電極部を有するため、その近傍で輝度不足が発生し易い。第2実施形態では、これを重畳部の工夫で防止している。本実施形態の特徴は、両端を湾曲させた一次光源を用いてこの問題を回避している。

【0054】図6は、第4実施形態の要部構成を表わした分解斜視図で、プリズムシート、反射体等の描示は省略されている。同図において、符号BL1、BL2は、一次光の供給方向に沿ってタンデム配列された第1段目、第2段目の導光ブロックである。タンデム配置される導光ブロックはここでは2個であるが、それ以上の段数N(N≥2)のタンデム配置が採用されても良い。

【0055】第1実施形態の場合と同様に、各導光ブロックBL1、BL2の一方の端面は入射端面とされ、一次光の供給を受ける。また、入射端面から先端部に向かって厚さを減ずる傾向を有している。

【0056】本実施形態の特徴は、一次光源L1、L2の形状にある。即ち、ここで使用される一次光源L1、BL2は、両端の電極部EL11、EL12、EL22(一次光源L2の一方の電極部は不図示)を含む部分CVが湾曲していることである。一次光源L2については、第1段目の導光ブロックBL1の先端部の背面側に形成された凹所に配置される。

【0057】一次光源L1、L2の特徴に対応して、ハウジング(ケース)60は第1実施形態で採用したハウジング50と若干異なった構造を有している。

【0058】即ち、ハウジング60は、矩形のフレーム65を有し、その内側に一次光源設置部61、62、導光ブロック設置部63、64を備え、一次光源設置部61、62には各湾曲部に対応する電極部を挿通する逃げ穴H11、H12、H21、H22が形成されている。

【0059】一次光源設置部61、62は、導光ブロックBL1、BL2の背面の傾斜に整合した斜面を有し、場合によっては反射面とされる。フレーム65の内壁の適所には、ハウジング60に収容される諸要素の固定に利用される固定爪66が設けられる。

【0060】以上の構成を有する第4実施形態においては、諸要素をハウジング60に収容した時、両側の湾曲部CV間の直線部分が入射端面の全長に沿って沿うように配置される。従って、電極部に起因した輝度不足が発生しない。

【0061】〔第5実施形態〕上述した第1実施形態～第4実施形態においては、いずれもタンデム配列された1セットの導光ブロックと、それら導光ブロックに一次光を各々供給する一次光源を含むタンデム型導光-発光機構が1つ備えたタンデム型面光源装置が開示されている。

【0062】しかし、このようなタンデム型導光-発光機構を複数個並列配置することも出来る。図7は、そのような配置を採用した第5実施形態の要部構成を上面図で簡略描示したものであり、プリズムシート、反射体、ハウジング等の描示は省略されている。

【0063】同図に示したように、導光ブロックBL1、BL2、BL3とそれらに一次光を供給する一次光源L1、L2、L3で1つのタンデム型導光-発光機構が構成されて、導光ブロックBL1'、BL2'、BL3'とそれらに一次光を供給する一次光源L1'、L2'、L3'でもう1つのタンデム型導光-発光機構が構成されている。

【0064】これら2個のタンデム型導光-発光機構は並列配置され、2次的に拡張された発光エリアを持つタンデム型面光源装置が構成される。各タンデム型導光-発光機構には、第1～第4実施形態と同様のものが使用出来る。

【0065】本実施形態の考え方を一般化すれば、導光ブロックを畳を敷き詰めるように縦横に配列し、各導光ブロックに対応して一次光を供給する一次光源を配置することで、非常に大きな発光エリアを持つタンデム型面光源装置を提供することが可能になる。

【0066】なお、個別の実施形態では述べなかったが、図1の場合と同様に、タンデム型面光源装置の外側に偏光分離シート、液晶パネル等を重ねて配置すれば、液晶ディスプレイが構成される。

【0067】また、各実施形態では、全導光ブロックについて先端部が相対的に薄い形状のものを採用したが、最終段の導光ブロックについては先端部が相対的に薄い

形状のものでなくとも良い。なぜならば、次段の導光ブロックへ光供給を行なう一次光源の配置のためのスペースが不要であるからである。但し、発光エリア全体の特性を均一にする観点から、全導光ブロックに共通形状のものを採用することが好ましい。

#### 【0068】

【発明の効果】本発明によれば、大きな発光エリアを持つ面光源装置が容易に提供することが出来る。また、一次光源の使用数が増えてもそれら一次光源の配置のためのスペースが無理なく確保出来る。更に、非対称プリズムシートを無理なく採用出来る面光源装置が提供される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の一般的なサイドライト型の面光源装置をバックライティングに用いた液晶ディスプレイの概略構成を部分破断して示した見取図である。

【図2】第1の実施形態の要部構成を表わした分解斜視図である。

【図3】図2中に示されている一次光源L2の周辺を拡大描した断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態の要部構成を上上面図及び側面図で簡略描したものである。

【図5】本発明の第3実施形態の要部構成を側断面図で簡略描したものである。

【図6】本発明の第4実施形態の要部構成を表わした分解斜視図である。

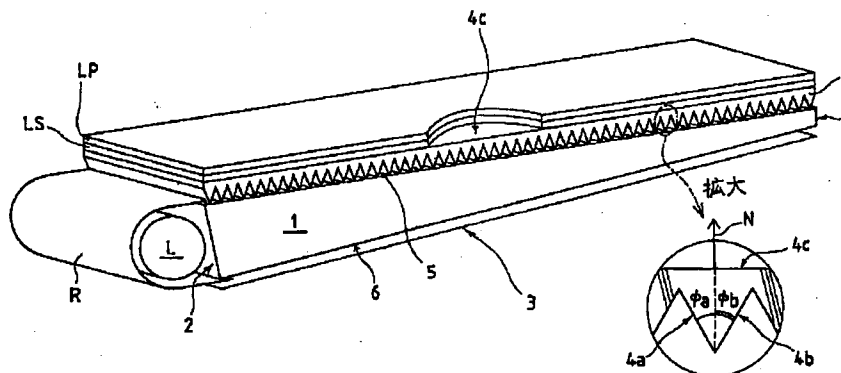
【図7】本発明の第5実施形態の要部構成を上上面図で簡略描したものである。

#### 【符号の説明】

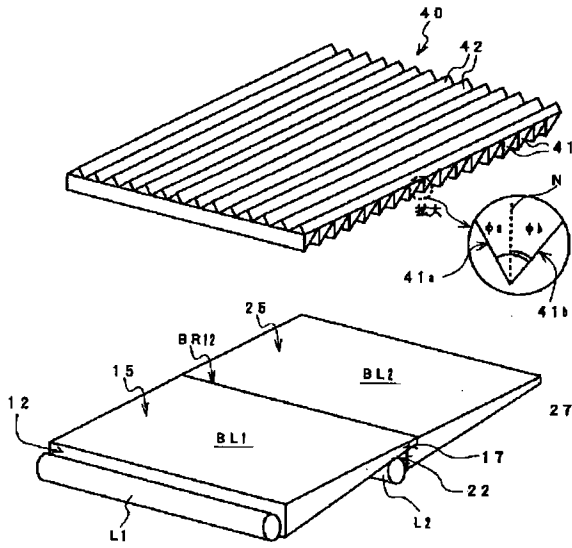
- 1 導光板
- 2 入射端面
- 3、13、23、R、R2 反射体（銀箔）
- 4 片面プリズムシート

- 4a、41a 第1傾斜面
- 4b、41b 第2傾斜面
- 4c 出射面（片面プリズムシート）
- 5 導光板の出射面
- 6 導光板の背面
- 7 導光板の先端部
- 12、22 導光ブロックの入射端面
- 15、25 導光ブロックの出射面
- 16 導光ブロックの背面
- 17、27 導光ブロックの先端部
- 17a、17b、27a、27b 舌状重畳部
- 17c、27c 帯状重畳部
- 17d 先端部当接面
- 22a 切欠部
- 22b 切欠部当接面
- 40 両面プリズムシート
- 41 内側プリズム列
- 42 外側プリズム列
- 50、60 ハウジング
- 51、52、61、62 一次光源設置部
- 53、54、63、64 導光ブロック設置部
- 55、65 フレーム
- 56、66 固定爪
- BL 導光板（導光ブロックの結合体）
- BL1、BL2、BL3、BL4 導光ブロック
- BR12 導光ブロック境界
- CV 湾曲部
- EL11、EL12、EL22 電極部
- H11、H12、H22 電極部の逃げ穴
- L、L1、L2、L3、L4 蛍光ランプ（一次光源）
- LP 液晶パネル
- LS 偏光分離シート
- N 法線方向

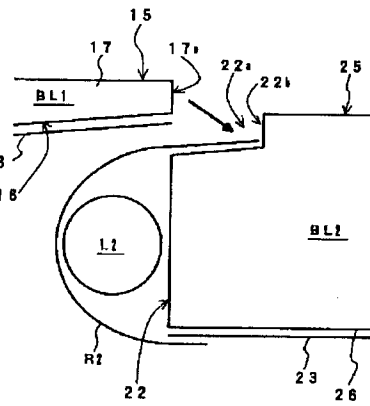
【図1】



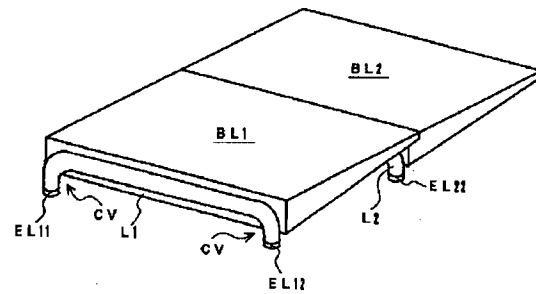
【図2】



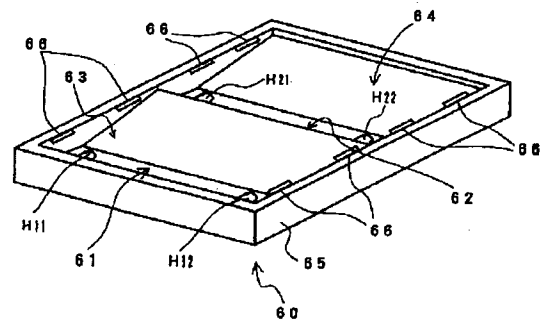
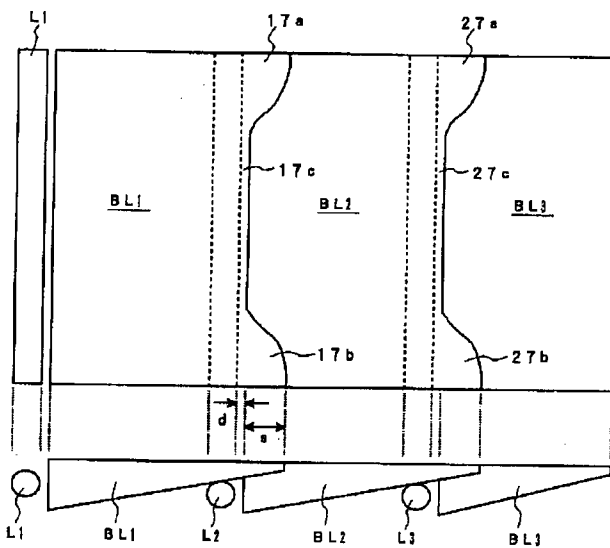
【図3】



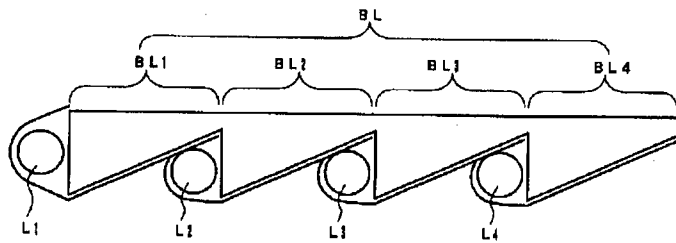
【図6】



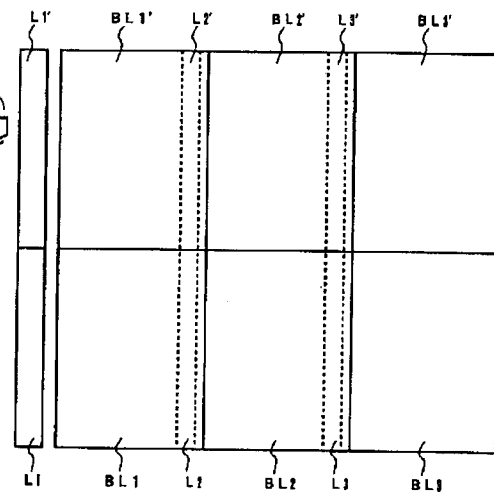
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 堀部 晃啓  
神奈川県大和市中心林間3-9-10-101